

FIȘA 9. Metoda backtracking. Generarea elementelor combinatoriale

Pentru fiecare dintre următorii itemi, alegeți litera corespunzătoare răspunsului corect.

- Folosind modelul combinărilor, se generează cuvinte cu câte două litere distincte din mulțimea $\{i, t, e, m\}$ obținându-se, în ordine: it, ie, im, te, tm, em . Dacă se utilizează exact aceeași tehnică pentru a genera cuvinte cu trei litere distincte din mulțimea $\{a, i, t, e, m\}$, atunci antepenultimul cuvânt generat este:
a. iem b. itm c. atm d. tem
- Folosind modelul combinărilor, se generează cuvinte cu câte două litere distincte din mulțimea $\{i, t, e, m\}$ obținându-se, în ordine: it, ie, im, te, tm, em . Dacă se utilizează exact aceeași tehnică pentru a genera cuvinte cu patru litere distincte din mulțimea $\{i, t, e, m, a, x\}$, atunci numărul de cuvinte generate care încep cu litera t este:
a. 24 b. 12 c. 16 d. 4
- Folosind modelul combinărilor se generează cuvinte cu câte două litere distincte din mulțimea $\{i, t, e, m\}$ obținându-se, în ordine: it, ie, im, te, tm, em . Dacă se utilizează exact aceeași tehnică pentru a genera toate cuvintele cu patru litere distincte din mulțimea $\{i, t, e, m, a, x\}$, atunci predecesorul și succesorul cuvântului $tema$ generat la un moment dat sunt, în această ordine:
a. $iemx$ $temx$ b. $imax$ $teax$ c. $imax$ $temx$ d. $item$ $emax$
- Folosind modelul combinărilor se generează cuvinte cu câte două litere distincte din mulțimea $\{i, t, e, m\}$ obținându-se, în ordine: it, ie, im, te, tm, em . Dacă se utilizează exact aceeași tehnică pentru a genera cuvinte cu patru litere distincte din mulțimea $\{i, t, e, m, a, x\}$, atunci numărul de cuvinte generate care se termină cu litera a este:
a. 4 b. 12 c. 24 d. 5
- Folosind modelul combinărilor se generează cuvinte cu câte trei litere distincte din mulțimea $\{i, t, e, m\}$ obținându-se, în ordine: ite, itm, iem, tem . Dacă se utilizează exact aceeași tehnică pentru a genera cuvinte cu patru litere distincte din mulțimea $\{c, r, i, t, e, m, a, s\}$, atunci numărul de cuvinte generate care încep cu litera r și se termină cu litera a sau cu litera s este:
a. 30 b. 20 c. 16 d. 12
- Un program citește un număr natural nenul, generează toate modurile distincte în care numărul dat poate fi scris ca sumă de cel puțin două numere naturale nenule distincte și afișează numărul soluțiilor obținute. Două sume se consideră distincte dacă diferă prin cel puțin un termen. De exemplu, pentru numărul 8 vor fi generate sumele $1+2+5, 1+3+4, 1+7, 2+6$ și $3+5$, deci se va afișa 5. Care este valoarea afișată de către program dacă numărul citit este 10?
a. 20 b. 42 c. 10 d. 9
- Câte grupuri formate din câte 4 elevi se pot realiza din cei n elevi ai unei clase ($n \geq 4$)?
a. P_4 b. A_4^n c. C_4^n d. C_n^4
- Considerăm n copii și p tricouri pe care sunt imprimate numerele de la 1 la p ($n, p \in \mathbb{N}, 1 \leq p \leq n$). Algoritmul care să genereze și să afișeze toate modurile în care pot fi împărțite cele p tricouri celor n copii este echivalent cu algoritmul folosit pentru generarea:
a. aranjamentelor b. permutărilor
c. produsului cartezian d. combinărilor

9. Pentru a scrie valoarea 10 ca sumă de numere prime se folosește metoda backtracking și se generează, în această ordine, sumele distincte: $2+2+2+2+2$, $2+2+3+3$, $2+3+5$, $3+7$, $5+5$. Folosind exact aceeași metodă, se scrie valoarea 9 ca sumă de numere prime. Care este a doua soluție?
- a. $2+2+2+3$ b. $2+2+5$ c. $2+2+3+2$ d. $2+7$
10. Trei băieți **A**, **B** și **C**, și trei fete **D**, **E** și **F**, trebuie să formeze o echipă de trei copii, care să participe la un concurs. Echipa trebuie să fie mixtă (adică să conțină cel puțin o fată și cel puțin un băiat). Ordinea copiilor în echipă este importantă deoarece aceasta va fi ordinea de intrare a copiilor în concurs (de exemplu echipa **A, B, D** este diferită de echipa **B, A, D**). În câte dintre echipele formate se găsesc atât băiatul **A** cât și băiatul **B**?
- a. 3 b. 36 c. 18 d. 6
11. Un program folosește metoda backtracking pentru a afișa toate steagurile tricolore formate cu culorile alb, albastru, galben, mov, negru, portocaliu, roșu, verde. Se știe că în mijloc singurele culori care pot fi folosite sunt alb, galben sau portocaliu, iar cele trei culori dintr-un steag trebuie să fie distincte două câte două. Primele patru steaguri generate de program sunt: (alb, galben, albastru), (alb, galben, mov), (alb, galben, negru), (alb, galben, portocaliu). Care este cel de al optulea steag generat de program?
- a. alb, portocaliu, mov b. alb, portocaliu, albastru
c. albastru, alb, galben d. alb, portocaliu, galben
12. Un program folosind un algoritm backtracking generează, în ordine lexicografică, toate anagramele distincte ale cuvântului **babac**. Primele 5 anagrame generate de acest algoritm sunt **aabbc**, **aabcb**, **aacbb**, **ababc**, **abacb**. Care este cea de a zecea anagramă generată de acest program?
- a. **acbab** b. **acabb** c. **baabc** d. **abcba**
13. Un program generează în ordine lexicografică toate șirurile de 3 litere având următoarele proprietăți: șirurile sunt formate doar din litere mari ale alfabetului englez, toate literele din șir sunt distincte, oricare două litere alăturate din șir sunt consecutive în alfabet. Primele 6 șiruri generate de acest program sunt: **ABC**, **BCD**, **CBA**, **CDE**, **DCB**, **DEF**. Care este cea de a noua soluție generată de acest program.
- a. **FED** b. **FGH** c. **IJK** d. **LKJ**
14. Problema determinării tuturor modalităților de a-i împărți pe cei n elevi ai unei clase în echipe, astfel încât fiecare elev să facă parte dintr-o echipă și în fiecare echipă să fie minimum un elev și maximum n elevi, este similară cu:
- a. generarea tuturor submulțimilor unei mulțimi cu n elemente
b. generarea produsului cartezian a n mulțimi, cu câte n elemente fiecare
c. generarea tuturor partițiilor unei mulțimi cu n elemente
d. generarea tuturor permutărilor de n elemente
15. Problema generării tuturor numerelor de n cifre, folosind doar cifrele 1, 5 și 7, este echivalentă cu problema:
- a. generării produsului cartezian a 3 mulțimi cu câte n elemente fiecare
b. generării aranjamentelor de n elemente luate câte 3
c. generării produsului cartezian a n mulțimi cu câte 3 elemente fiecare
d. generării combinărilor de n elemente luate câte 3

16. Problema generării tuturor numerelor de n cifre ($n \leq 9$) cu cifrele în ordine strict crescătoare este similară cu problema:
- generării permutărilor de n elemente
 - generării combinărilor de 9 elemente luate câte n
 - generării combinărilor de n elemente luate câte 9
 - generării aranjamentelor de 9 elemente luate câte n
17. Un algoritm Backtracking generează toate șirurile alcătuite din câte 5 cifre binare (0 și 1). Numărul soluțiilor generate va fi egal cu:
- 5
 - 32
 - 10
 - 31
18. Dirigintele unei clase trebuie să aleagă trei elevi pentru un concurs. Elevii respectivei clase i-au propus pe Ionel, Gigel, Dorel, și Viorel. Pentru a decide, dirigintele generează toate soluțiile posibile. Câte soluții vor fi generate?
- 12
 - 24
 - 6
 - 4
19. Având la dispoziție gama celor 7 note muzicale, algoritmul de generare a tuturor succesiunilor (melodiilor) distincte formate din exact 100 de note este echivalent cu algoritmul de generare a:
- aranjamentelor
 - partițiilor unei mulțimi
 - permutărilor
 - elementelor produsului cartezian
20. Se consideră mulțimea $\{1, 7, 5, 16, 12\}$; se generează prin metoda backtracking toate submulțimile sale formate din exact 3 elemente: primele patru soluții generate sunt, în ordine: $\{1, 7, 5\}$, $\{1, 7, 16\}$, $\{1, 7, 12\}$, $\{1, 5, 16\}$. Care dintre soluții trebuie eliminată din șirul următor astfel încât cele rămase să apară în șir în ordinea generării lor?
- $\{1, 16, 12\}$
 - $\{7, 5, 16\}$
 - $\{7, 5, 12\}$
 - $\{5, 16, 12\}$
21. Având la dispoziție cele 7 note muzicale, algoritmul de generare a tuturor succesiunilor (melodiilor) distincte formate din exact 5 note diferite este similar cu algoritmul de generare a:
- permutărilor
 - combinărilor
 - produsului cartezian
 - aranjamentelor
22. Aplicând metoda backtracking pentru a genera toate permutările celor n elemente ale unei mulțimi, o soluție se memorează sub forma unui tablou unidimensional x_1, x_2, \dots, x_n . Dacă sunt deja generate valori pentru componentele x_1, x_2, \dots, x_{k-1} , iar pentru componenta curentă, x_k ($1 < k < n$), au fost testate toate valorile posibile și nu a fost găsită niciuna convenabilă, atunci:
- se încearcă alegerea unei noi valori pentru componenta x_{k-1}
 - se încheie algoritmul
 - se încearcă alegerea unei noi valori pentru componenta x_1 , oricare ar fi k
 - se încearcă alegerea unei valori pentru componenta x_{k+1}
23. Dacă pentru generarea tuturor submulțimilor unei mulțimi $A = \{1, 2, \dots, n\}$, cu $1 \leq n \leq 10$, se utilizează un algoritm backtracking astfel încât se afișează în ordine, pentru $n=3$, submulțimile $\{\}, \{1\}, \{2\}, \{3\}, \{1, 2\}, \{1, 3\}, \{2, 3\}, \{1, 2, 3\}$, atunci, utilizând exact același algoritm pentru $n=4$, în șirul submulțimilor generate, soluția a 7-a va fi:
- $\{1, 3\}$
 - $\{4\}$
 - $\{1, 2, 3\}$
 - $\{1, 4\}$
24. Se generează șiruri formate din caracterele 'A' și 'B'. Dacă se utilizează un algoritm backtracking care afișează în ordine, pentru $n=3$, șirurile BBB, BBA, BAB, BAA, ABB, ABA, AAB, AAA atunci pentru $n=4$, după șirul ABAA se va afișa șirul:
- ABAB
 - BABA
 - AABA
 - AABB

25. Construim anagramele unui cuvânt $L_1L_2L_3$ prin generarea permutărilor indicilor literelor cuvântului: $L_1L_2L_3, L_1L_3L_2, L_2L_1L_3, L_2L_3L_1, L_3L_1L_2, L_3L_2L_1$. Pentru anagramele cuvântului **arc**, după șirul **arc, acr, rac, rca**, cuvintele imediat următoare sunt, în ordine:
- a. **car, cra** b. **acr, car** c. **cra, car** d. **car, rac**
26. Produsul cartezian $\{1, 2, 3\} \times \{2, 3\}$ este obținut cu ajutorul unui algoritm backtracking care generează perechile $(1, 2), (1, 3), (2, 2), (2, 3), (3, 2), (3, 3)$.
Care este numărul perechilor obținute prin utilizarea aceluiași algoritm la generarea produsului cartezian $\{1, 2, 3, 4\} \times \{2, 3, 4\}$?
- a. 12 b. 10 c. 81 d. 6
27. Construim anagramele unui cuvânt $L_1L_2L_3$ prin generarea în ordine lexicografică a permutărilor indicilor literelor cuvântului: $L_1L_2L_3, L_1L_3L_2, L_2L_1L_3, L_2L_3L_1, L_3L_1L_2, L_3L_2L_1$. Pentru anagramele cuvântului **dac**, după șirul **dac, dca, adc, acd**, cuvintele imediat următoare sunt, în ordine:
- a. **cda, dca** b. **cad, cda** c. **adc, cad** d. **cda, cad**
28. Cele 4 prietene Dana, Alina, Oana și Maria doresc să stea împreună în clasă, într-o bancă cu 3 locuri. În câte modalități se pot aranja în bancă știind că unul dintre cele 3 locuri îl va ocupa întotdeauna Oana.
- a. 36 b. 24 c. 18 d. 12
29. Folosind un algoritm de generare putem obține numere naturale de k cifre care au suma cifrelor egală cu un număr natural s introdus de la tastatură, unde s și k sunt numere naturale nenule. Astfel pentru valorile $k=2$ și $s=6$ se generează numerele: 15, 24, 33, 42, 51, 60. Care vor fi primele 4 numere ce se vor genera pentru $k=3$ și $s=8$?
- a. 800, 710, 620, 530 b. 107, 116, 125, 134
c. 125, 233, 341, 431 d. 116, 125, 134, 143